

دليل العدادات الذكية
والشبكة الذكية













Ministry of Electricity & Renewable Energy
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية

إعداد

لجنة الترشيد
(مجموعة التوعية)

السيد الدكتور /أيمن حمزة
وكيل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة
والمتحدث الإعلامى للوزارة

السيدة الدكتورة / كاميليا يوسف
مستشار بمشروع تحسين كفاءة الطاقة

السيدة المهندسة / شيرين فؤاد السنديوني
رئيس قطاع الشئون الفنية
لشئون شركات التوزيع

مراجعة

السيد دكتور مهندس/ خالد محمد الدستاوي
العضو المتفرغ لشئون شركات التوزيع
الشركة القابضة لكهرباء مصر

٢٠١٩

تقديـــم

فـي اطـار خطـة قطـاع الكهربـاء والطاقـة المتجـددة لاتاحـة الطاقـة الكهربائيـة لكافـة الاسـتخدامات بجـودة واسـتمرارية عاليـة مـن خـلال التكنولوجيـات المتقدمـة، قـام القطـاع بتبنـي عـدة مشـروعات رائدة جميعهـا تهـدف إلـى تحسـين منظومـة الشـبكة الكهربائيـة مـع تقديـم خدمـة جديـدة للمشـتركين وذلـك بتطبيـق منظومـة العـدادات الذكيـة والعـدادات مسـبقة الدفـع .

وترتكـز الرؤيـة المسـتقبلية لقطـاع الكهربـاء علـى التحـول التدريجـي للشـبكة الحاليـة مـن شـبكة نمطيـة إلـى شـبكة ذكيـة تتميـز باسـتخدام التكنولوجيـات الحديثـة ونظـم المعلومـات ، والمسـاهمة بشـكل كبيـر فـي تحسـين كفـاءة اسـتخدام الطاقـة وتأميـن التغذيـة الكهربائيـة مـع وجـود آليـة رصـد الأعطـال وإعـادة التيـار بطريقـة أتوماتيكيـة بالكامـل ومسـاعدة المشـتركين فـى متابعـة وترشـيد والتحكـم فـى اسـتهلاكهم مـن الطاقـة الكهربائيـة.

يعمـل القطـاع حاليـاً علـى إنشـاء وتطويـر مراكـز التحكـم فـي شـبكات النقـل والتوزيـع بكافـة انحـاء الجمهوريـة، كمـا يتبنـى خطـة طموحـة فـى مجـال العـدادات الذكيـة مـن خـلال تنفيـذ مشـروع تجريبـى لتركيـب عـدد حوالـى (٢٥٠ ألـف) مـن العـدادات الذكيـة فـى نطـاق سـتة شـركات توزيـع كبدايـة حتـى يتـم التعميـم علـى باقـى شـركات التوزيـع التابعـة ، وتحويـل العـدادات التقليديـة إلـى عـدادات ذكيـة بمشـاركة الشـركات المحليـة المتخصصـة فـي تصنيـع العـدادات .

كما تم البدء فى مشروع اعداد برنامج موحد لادارة العدادات مسبقة الدفع والذي يهدف إلى:

- بناء نظام مركزي موحد لشحن العدادات مسبقة الدفع
- التعامل مع جميع أنواع العدادات
- الحصول على تقارير موحدة على مستوى الشركات تساعد على اتخاذ القرار
- تسـهيل خدمـة شـحن الكـروت علـى العمـلاء عـن طريـق قنـوات التحصيـل الإلكترونـي أو مـن أي مركـز شـحن فـي نطـاق شـركة التوزيـع.

ان الشـبكات الذكيـة هـي الأمـل المنتظـر والحـلم الواعـد فـي العصـر الحاضـر لنقـل وتوزيـع واسـتهلاك الطاقـة الكهربائيـة،والتـي تزيـد موثوقيـة وكفـاءة واجـراءات الأمـن والسـلامة المهنيـة فـي الشـبكات الكهربائيـة.

إن الخطـوات الجـادة التـي اتخـذت لتطبيـق منظومـة العـدادات الذكيـة والعـدادات مسـبقة الدفـع هـي الهـدف والتمهيـد للانتقـال إلـى اسـتخدام الشـبكة الذكيـة.

مـن هنـا اتذكـر قـول نيوتـن «إذا كنـت قـد رأيـت أبعـد مـن غيـري، فذلـك لأننـي وقفـت علـى أكتـاف الذيـن سـبقوني» لقـد كان عبقريـا، لاينكـر فضـل العلمـاء الذيـن سـبقوه

لذلك ومن هنا أدعوا أبنائي بقطاع الكهرباء والطاقة المتجددة أن يتذكروا هذا القول.

دائما اهتـم قطـاع الكهربـاء بالدعـوة إلـى نشر التوعية فـي جميع المجـالات المتعلقـة بالطاقـة الكهربائية، ومـن هـذا المنطلـق كان اصدار هـذا الكتيب:

«دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية»

لجميع مشتركي قطاع الكهرباء والطاقة المتجددة ولأبنائي العاملين بقطاع الكهرباء والطاقة

أدعو الله أن يحقق هذا الكتيب الهدف من تقديمه .

وفقنا الله جميعا لما فيه خير مصر»

وزير الكهرباء والطاقة المتجددة

دكتور مهندس / محمد شاكر المرقبي

مقدمة

شهدت صناعة عدادات الطاقة الكهربائية تطورا سريعا وملحوظا من حيث الشكل والحجم والوزن ودرجة الدقة والوظائف والمميزات .. حيث ظهرت آلاف العدادات وتطورت ابتداءا من العدادات الكهروميكانيكية التقليدية وصولا إلى العدادات الذكية .

من العلامات المضيئة في قطاع الكهرباء خلال السنوات السابقة لخدمة المشتركين الذين وصل عددهم إلى ٣٣,٧ مليون مشترك عام ٢٠١٦/٢٠١٧ بنسبة تطور ٤٪ عن العام السابق , ما يلى :

- ثقافة السعي لتحقيق رضا العميل بحيث يصل إليه المفهوم أن قطاع الكهرباء يعمل لتحقيق مصلحته وتقديم الخدمة الجيدة مع استخدام التكنولوجيات الحديثة
- تخفيض الفترة الزمنية لتوصيل التيار الكهربي لمشتركي الجهد المتوسط إلى ١٨ يوم غير متضمنة تصريح الحفرومازال العمل لرفع كفاءة الخدمة الموجهة لهم
- تقديم خدمة العملاء على الرقم الموحد (١٢١) لتلقي الشكاوي بقطاع الكهرباء والتطبيقات المختلفة لشكاوى الفواتير ، وفي حالة وجود مشكلات في فواتير الكهرباء يتم ارسالها على الرقم (٩١١٢١) أو على أرقام الواتس آب لشركة التوزيع التابع لها.
- ربط خدمات الشباك الواحد بمنظومة تلقي الشكاوى والأعطال على الرقم الموحد (١٢١) للرد على الاستفسارات والاستعلام عن الخدمة
- تعميم منظومة العدادات مسبقة الدفع وتطبيق تكنولوجيات العدادات الذكية وما تصاحبه من معرفة أصبحت الهدف الرئيسي لقطاع الكهرباء
- نقل الخبرة والمعرفة والتدريب لشركات توزيع الكهرباء من حيث تركيب وتشغيل وصيانة العدادات بمعرفة الشركات المنفذة للاستفادة من ذلك عند التوسع في تنفيذ وتطبيق المشروع.

ايضا من هذه العلامات المضيئة أصدار كتيبات توعية والتى منها هذا الكتيب بعنوان :

« دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية »

ارجو الله ان يتقبل هذا العمل وأن يستفاد به العاملين بهذا المجال والمشتركين وأن يساعد فى المعرفة والتوعية بالعدادات الذكية والشبكة الذكية

شكرا لسيادة د م / وزير الكهرباء والطاقة المتجددة الذى دائما ما يؤكد ان « ما تم تحقيقة من أنجازات تم بفضل الكفاءات العاملة بالوزارة »

وفقنا الله جميعا الى ما فيه الصلاح

د / أيمن حمزة

وكيل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة
والمتحدث الأعلامى للوزارة

الشركة القابضة لكهرباء مصر

هي شركة مساهمة مصرية تتمتع بالجنسية المصرية، تخضع لأحكام القانون ١٦٤ لسنة ٢٠٠٠ والمواد ٢ ، ٧، ١١ (ماعدا البند ١١ منها) من القانون ١٢ لسنة ١٩٧٦ بإنشاء هيئة كهرباء مصر وأحكام القانون ١٥٩ لسنة ١٩٨١.

إدراكاً من الشركة القابضة لكهرباء مصر لأهمية رسالتها نحو المجتمع والتي تظهر في مجال توفير الطاقة الكهربائية لمستخدميها في جميع مجالات الإستخدام طبقا للمقاييس العالمية للأداء في ضوء الإلتزامات البيئية والإجتماعية والإقتصادية ... فإنها لا تتوانى عن تطوير وتحسين قدرات الشركات التابعة لها التي تمكنها من ذلك.

يتبع الشركة القابضة لكهرباء مصر عدد ٩ شركات توزيع كهرباء .

من أهم أغراض كل شركة توزيع كهرباء :

» توزيع وبيع الطاقة الكهربائية للمشتركين على الجهود المتوسطة والمنخفضة«

الفهرس

مقدمة

عداد الكهرباء عبارة عن جهاز لقياس كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة من قبل المستهلكين. حيث تقوم شركات الكهرباء بتركيب هذه العدادات لدى كل مشترك مثل المنازل ، المصانع ، المباني الادارية والحكومية و ... ، وذلك بعد توصيل الشبكة الكهربائية لوحداتهم لإمداد الأحمال مثل أنظمة الاضاءة والمراوح والتكيفات والأجهزة المكتبية وأية أجهزة أخرى بالكهرباء .

قد تكون هذه العدادات أحادية أو ثلاثية الوجه اعتماداً على طبيعة الأحمال والقدرة الكهربائية المتعاقد عليها ، كذلك يمكن أن توصل مباشرة على الشبكة الكهربائية أو توصل من خلال محولات مساعدة (محولات تيار و/ أو محولات جهد) .

مرت صناعة عدادات الكهرباء بعدة مراحل أساسية هى :

- العداد الميكانيكى
- العداد الالكترونى
- العداد مسبق الدفع
- العداد الذكى



العداد الميكانيكى

- تسجيل يدوى
- تعريفة متدرجة

العداد الالكترونى

- تسجيل يدوى
- تعريفة وقت الاستخدام
- تحديث البرامج الثابتة للعمليات

العداد مسبق الدفع

- ترشيد الطاقة
- تلافي مشاكل ارتفاع قيمة بعض الفواتير
- الشحن طبقاً للاستهلاك الفعلي
- عدم الإحتياج الي وجود كشاف ومحصل

العداد الذكى

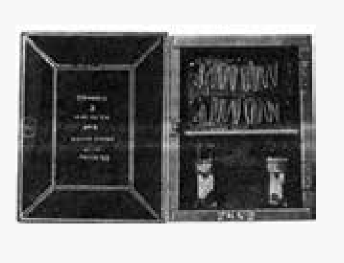
- تسجيل عن بعد
- تحكم عن بعد
- مراقبة جودة الخدمة
- تعريفة الكهرباء متغيرة
- بيانات الوقت الحقيقى
- طلب بيان تاريخى بالأحداث
- تحديث البرامج الثابتة للعمليات عن بعد

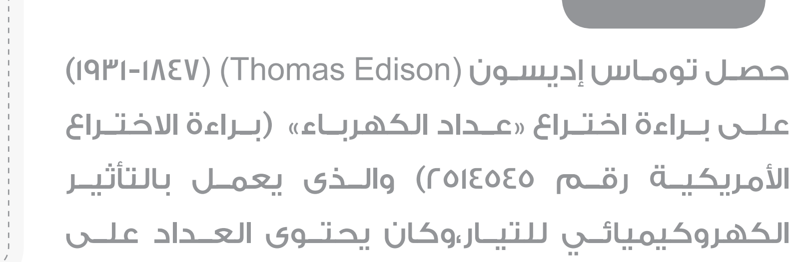
المتغيرات الكهربائية المستخدمة فى عدادات الطاقة الكهربائية

المتغيرات الكهربائية	الرمز	التعريف
التيار	A	مقياس التدفق (أو السريان) فى الدائرة الكهربائية
الجهد	V	مقياس فرق الجهد بين نقطتين في الدائرة الكهربائية
الوات	W	مقياس استهلاك القدرة الفعالة (بوحدة W)
كيلو وات	KW	مقياس استهلاك القدرة الفعالة (بوحدة KW)
كيلو وات ساعة	KWH	مقياس استهلاك الطاقة الفعالة فى الساعة، وهي الوحدة التى يسجلها العداد وما يدفع مقابل فاتورة الكهرباء
كيلو فولت امبير ساعة	KVAH	مقياس الطاقة المستهلكة الكلية فى الساعة
كيلو فولت امبير غير فعال	KVAR	مقياس استهلاك القدرة غير الفعالة
كيلو فولت امبير غير فعال ساعة	KVARH	مقياس استهلاك الطاقة غير الفعالة فى الساعة
معامل القدرة	PF	نسبة الطاقة الكهربائية الفعالة (KWH) الى الطاقة المستهلكة الكلية في الساعة (KVAH)

الجدول الزمني لتاريخ العدادات الكهربائية

١٨٨١





حصل توماس إديسون (Thomas Edison) (١٨٤٧-١٩٣١) على براءة اختراع «عداد الكهرباء» (براءة الاختراع الأمريكية رقم ٢٥١٥٤٥) والذى يعمل بالتأثير الكهروكيميائي للتيار،وكان يحتوى العداد على قضيبين من النحاس موضوعين فى محلول

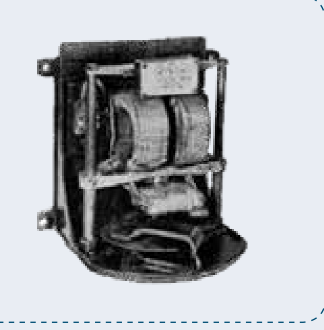
١٨٨٤



وصف الأمريكيان وليام إدوارد أيرتون وجون بيري (William Edward Ayrton and John Perry) مبدأ عداد البندول في عام ١٨٨١ والذى يعتمدعلى خلق بعض الحركة - التذبذب أو الدوران - لتتناسب مع الطاقة ، ثم يعمل بعد ذلك لقيادة مسجل للقراءة.

وفي عام ١٨٨٤ ، اخترع هيرمان آرون (Hermann Aron) (١٨٤٥-١٩٠٢) في ألمانيا عداد البندول .

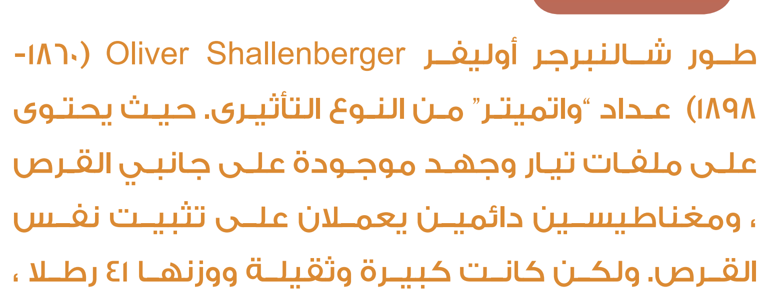
١٨٨٩



طور واخترع الاميركى طومسون إليو Elihu Thomson) (١٨٥٣- ١٩٣٧) تسجيل "واتمتير» عبارة عن قضبان من الفضة تحتوى على فرش مع قرص من الألومنيوم يحرك بموتور صغير. حيث يتناسب العزم مع الحمل ويتوازن مع عزم الكبح ، وتكون سرعة الدوران متناسبة مع الحمل عندما يكون عزم الدوران في حالة توازن.



١٨٩٤

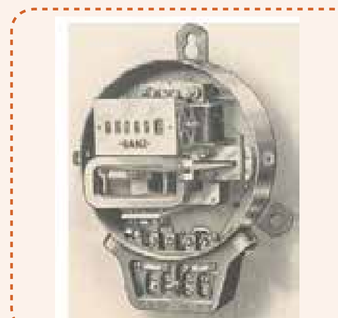


طور شالنبرجر أوليفر Oliver Shallenberger (١٨٦٠-١٨٩٨) عداد "واتميتر" من النوع التأثيري. حيث يحتوى على ملفات تيار وجهد موجودة على جانبي القرص ، ومغناطيسين دائمين يعملان على تثبيت نفس القرص. ولكن كانت كبيرة وثقيلة ووزنها ٤١ رطلا ، وبه مسجل من نوع الاسطوانة. كان هذا العداد قريب جدا من العدادات الحديثة ، واعتبر كمعيار جديد .

ثم طور لودفيج جوتمان (Ludwig Gutmann) ، عداد الوتميتر من النوع " AC« في عام ١٨٩٩. وكان العضو الدوار عبارة عن اسطوانة مشقوقة حلزونية موضوعة في مجال ملفات الجهد والتيار. واستخدام قرص موضوع على قاع الاسطوانة للفرملة بمغناطيس دائم.



١٩١٤



في السنوات التالية ، تم تحقيق العديد من التحسينات مثل تقليل الوزن والأبعاد ، وتوسيع نطاق الأحمال الكهربائية ، وتعويض التغيرات في معامل القدرة ، والجهد ودرجة الحرارة ، والقضاء على الاحتكاك باستبدال المحامل المحورية بمحامل بلي ومن ثم عن طريق محامل مزدوجة من أحجار كريمة و المحامل المغناطيسية ، وتحسين الاستقرار على المدى الطويل عن طريق مغناطيس فرامل أفضل .

بحلول نهاية القرن ، تم تطوير عدادات الحث ثلاثية الأوجه باستخدام اثنين أو ثلاثة من أنظمة القياس مرتبة على قرص واحد أو قرصين أو ثلاثة.

١٩٧٠s



وجدت العدادات الإلكترونية طريقها مع ظهور الدوائر المتكاملة الرقمية في السبعينات. أعطت التكنولوجيا الجديدة دفعة جديدة لتطوير عدادات الكهرباء. في البداية ، تم تطوير عدادات استاتيكية عالية الدقة ، بشكل رئيسي باستخدام مبدأ مضاعفة تقسيم الوقت. وفي الثمانينيات تم بناء العدادات الهجين المكونة من عدادات الحث ووحدات التعريفة الإلكترونية. هذه التكنولوجيا كان لها فترة قصيرة نسبيا

١٩٩١

القياس عن بعد

ولدت فكرة القياس عن بعد في الستينيات. ففي البداية جرى استخدام نقل النبضة عن بعد ، ولكن تم استبدال هذا تدريجيا باستخدام بروتوكولات ووسائط اتصال مختلفة.

تعتمد اليوم أجهزة القياس المعقدة على أحدث التقنيات الإلكترونية ، باستخدام معالجة الإشارات الرقمية ، مع تنفيذ معظم الوظائف في البرامج الثابتة

الآن





عدادات الكهرباء الذكية

إنها تقنية قياس متقدمة تتضمن وضع العدادات الذكية لقراءة البيانات ومعالجتها وإرسالها إلى العملاء. وهو يقيس استهلاك الطاقة ، ويحولها عن بعد إلى العملاء كما يتحكم عن بعد في أقصى استهلاك للكهرباء .

ويستخدم نظام القياس الذكي تقنية نظام البنية التحتية للقياس المتقدم وذلك للحصول على أداء أفضل

تكنولوجيا العداد الذكي
(Smart Meter)

1

تقوم العدادات الذكية بقياس وتسجيل كمية الكهرباء المستهلكة بدقة عالية جدا (لأحمال منشآة ، وحدة سكنية ، مبنى عام ...) بالقطاع السكني والتجاري والصناعي ، في أوقاتٍ مختلفة من اليوم والأسبوع. وتقدم معلومات شاملة على شاشة كريستال سائل واسعة المدى. وتسمح أيضًا بالوصول إليها عن بعد عبر أنواع مختلفة من منافذ الاتصالات بالإضافة إلى أنها توصل بسهولة إلى نظام سكادا.

2

تستخدم العدادات الذكية شبكة اتصالات لتزويد شركات التوزيع الكهربائي بقراءات دورية (بتكرارية زمنية معينة (مرتين يومياً أو حسب الطلب).

3

لهذه العدادات خاصية قياس الطاقة الكهربائية فى اتجاهين، وبذلك تسمح للمشتركين الذين لديهم أنظمة طاقة متجدّدة، كألواح الطاقة الشمسية، بالحصول على رصيد من الطاقة الكهربائية التي يغذون بها الشبكة.

4

يحفظ العداد هذه القياسات على ذاكرة مدمجة مع العداد ومن ثم يرسلها إلى شركة الكهرباء على الأقل مرة واحدة في اليوم مما يفيد بتحديد أدق لاستهلاك مشتركى الكهرباء وأيضا يفيد بمراقبة نمط الاستهلاك.

5

هذه العدادات ترسل وتستقبل المعلومات (والأوامر) من وإلى المركز الرئيسي (شركة الكهرباء). وتبرز أهمية هذه العدادات في استخدامها كجزء من متطلبات الشبكة الذكية، كما وتنبه شركة الكهرباء في حال وجود خلل ما عند المستهلك، وتمكنها أيضا من قطع الكهرباء عن المستخدم عن بعد إذا أرادت.

6

توجد أنواع مختلفة من العدادات الذكية (الرقمية) ولكن جميعها لها نفس الوظائف الأساسية . منها أحادى الوجه ، وثلاثي الوجه لأربعة أسلاك، وثلاثي الوجه لثلاثة أسلاك، والتي تقيس التيار مباشرة، أو من خلال محولات تيار و/ أو محولات جهد .

عدادات الكهرباء الذكية
(SMART ENERGY METERS)

١ جهاز إليكتروني رقمي لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية طبقة لأحدث المعايير والمواصفات العالمية والبروتوكولات المفتوحة

٢ يسمح بتبادل الأوامر والرسائل مع النظام عبر شبكة الاتصالات للشبكة الذكية ومكوناتها

٣ شبكة الاتصالات تعني جميع معدات الاتصالات، العمليات والمكونات والتي تسمح بالاتصال عن بعد بين العدادات الذكية وبرمجيات غرفة التحكم المركزية للنظام.

٤ تتكامل وتتوافق بروتوكولات ومكونات وحدات الاتصالات للعدادات الذكية مع باقي مكونات وبروتوكولات الشبكة الذكية

٥ يتوافر به خاصية الاتصال الثنائي الاتجاه فى الوقت الحقيقي.

٦ يتوافر به امكانيات أمان مرتفعة كدوائر الحماية ضد التيار الفجائي أو التماس والتي قد يتسبب في إحتراق العداد

٧ يتوافر به برمجة داخلية لا تقبل الدخول إلى ذاكرته دون التصريح بكلمة المرور الصحيحة.

٨ يقبل التكامل و التوافق مع العدادات الذكية الأخرى وأنظمتها والتي لها نفس التقنيات وتستخدم نفس البروتوكولات

٩ يتوفر فيه قواطع آلية للتحكم بوصل وقطع التيار عن بعد لضمان سداد قيمة الاستهلاك ويوصى بأن تعمل هذه القواطع مرحليا

ملامح العدادات الذكية

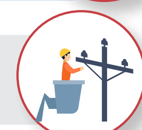


- **الاتصالات**: المقدرة على الاتصال مع "نظام ادارة البيانات" والموجود بالخادم أو بشركة توزيع الكهرباء
- **الفصل / اعادة التوصيل**: حيث يسمح لشركة التوزيع للفصل عن بعد واعادة توصيل الكهرباء مرة أخرى
- **الحماية ضد التلاعب**: متكامل مع مراقبة أى تلاعب أو فتح فى ختم العداد
- **جودة الجهد**: يقيس ويسجل البيانات ذات القيمة لأداء كفاءة الشبكة الكهربائية
- **منحنى الحمل**: يسجل التغير فى الحمل للوصول إلى التحميل المثالى للشبكة الكهربائية
- **التعريفة**: يتم تخفيض قدرة الطلب خلال ساعات ذروة الحمل مما يساعد على ترشيد الإستهلاك
- **الوعى بالاستهلاك**: يجعل الأمر أسهل بكثير على المستهلك فى تتبع استهلاكة للطاقة الكهربائية

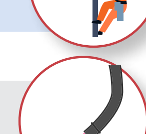
فوائد نظام العدادات الذكية لشركات التوزيع

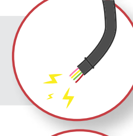

خفض تكاليف قراءة العدادات العادية وإعادة تدريب الأفراد لشغل وظائف أخرى.


خفض الفترة الزمنية بين قراءة العداد وإصدار الفواتير.

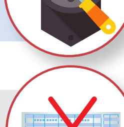

خفض سرقات الكهرباء (الفقد غير الفني).


زيادة درجة دقة العداد ،وتحليل وتحديد أسرع لأداء الشبكة، وتحليل أكثر دقة للأحمال المتصلة على الشبكة.


خفض الوقت اللازم لتقييم الإنقطاع والتحقق منه وقياس أكثر دقة

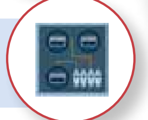

تحسين درجة الإعتمادية من خلال الإبلاغ عن مؤشرات درجة إعتمادية الشبكة ..


القضاء على المغلق والمؤجل ورفع نسبة العدادات المقروءة.


إكتشاف الاستخدامات غير القانونية والتعدى على الشبكة والتلاعب بالعدادات.


تلافى مشاكل القراءات الخاطئة مع المستهلكين.


إمكانية الإستفادة في المستقبل من تطبيقات الشبكات الذكية.


يساعد في اتخاذ قرارات أفضل بشأن استخدامها والحفاظ على سجلات محدثة حول استخدام الموارد، حيث أن وجود سجلات دقيقة يمكن أن يؤدي إلى أقل أخطاء ممكنة

تحقيق سياسة قطاع الكهرباء فى ترشيد استهلاك الكهرباء

تحقيق السيولة المالية لشركات توزيع الكهرباء


إمكانية الحصول على تقارير فنية على المحولات تشمل : (أحمال المحول - أقصى حمل - معامل القدرة و يستفاد من تحليل هذه البيانات في تخطيط الشبكة وتقليل الإنقطاعات وإدارة الأحمال).

فوائد نظام العدادات الذكية للمستهلكين



القدرة على وضع حدود للحمل وتنفيذ الدفع المقدم بالعدادات للمساعدة على الإنفاق في حدود الميزانية لتحسين إدارة إستهلاك الكهرباء.



القضاء على الشكاوى من زيادة الإستهلاك بسبب بعض القراءات الوهمية للكشافين.

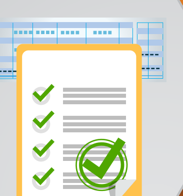
تحسين وتوفير طرق سداد أفضل.



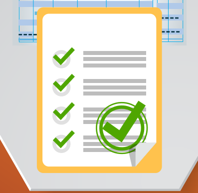
يمكن للمشترك أو من ينوب عنه الشحن في أي وقت من مراكز الشحن المخصصة ومن خلال التليفون المحمول قبل الاستهلاك أو بعد الاستهلاك، يضاف الرصيد الجديد للرصيد المتبقي حتى نفاذه «حسب الاستهلاك»



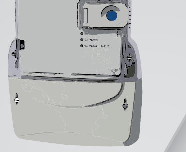
يتم محاسبة المشترك طبقا للاستهلاك الفعلي



يتمتع المستهلك بنفس أسعار الشرائح



يتميز بإستخدامه كعدادات «مسبوقة الدفع» بجودة عالية



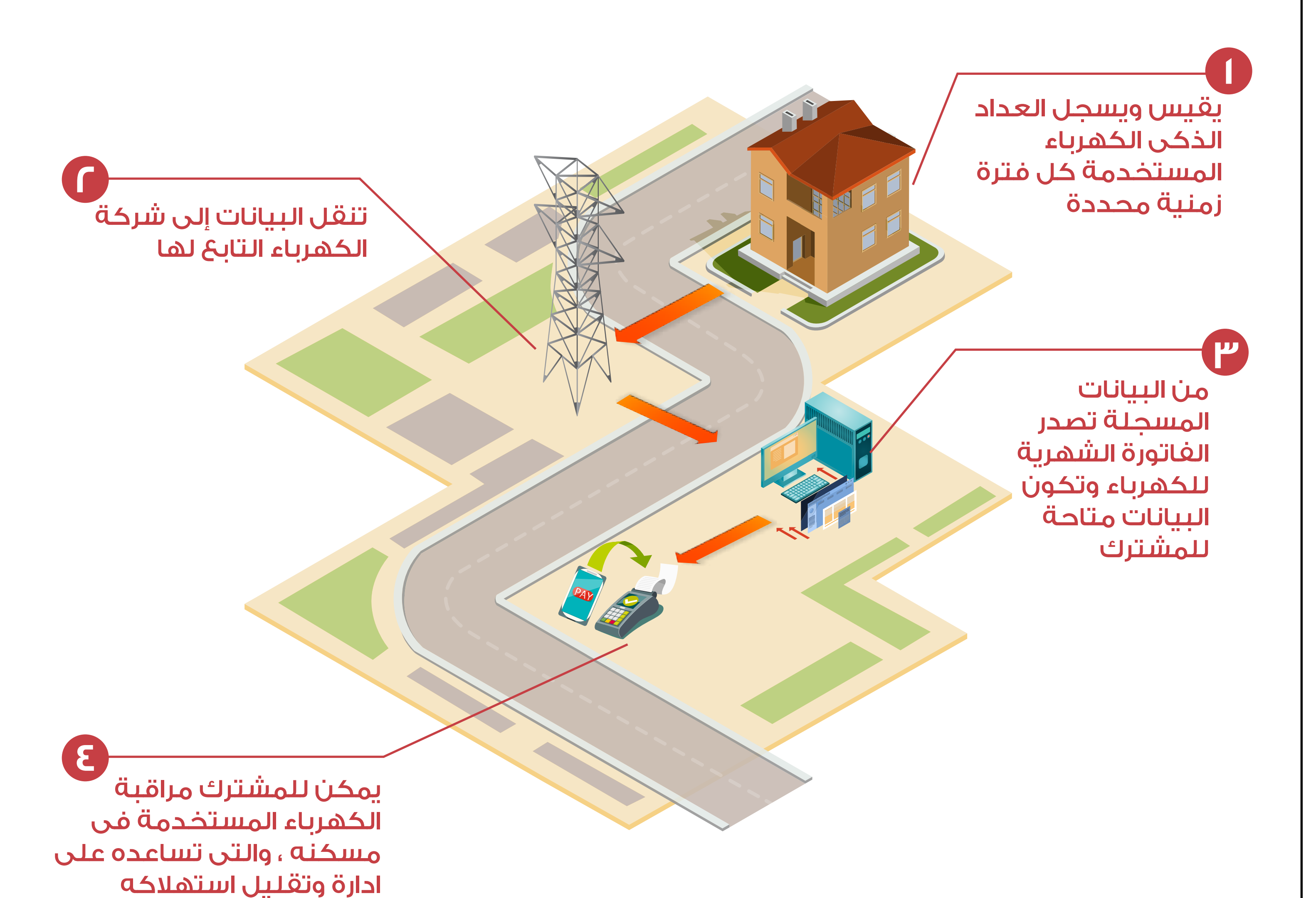
يستطيع المستهلك الحصول على عدد من البيانات تظهر على الشاشة باستخدام الزر الضاغط مثل:

- الرصيد المتبقى مع تسجيل التاريخ و الوقت
- استهلاك الشهر الحالى بالكيلو وات ساعة، أقصى حمل بالامبير و الكيلو وات
- استهلاك الشهر السابق و ١٢ شهر سابق
- الاستهلاك الكلى التراكمى من وقت التركيب،التاريخ باليوم و الشهر و السنة و الوقت
- إظهار أخر حالة عبث و تلاعب بالوقت و التاريخ
- رسائل نصية من شركة الكهرباء على الشاشة مثل قبول الكارت وزيادة الحمل عن التيار المبرمج للعداد



يتيح للمستهلك إمكانية ضبط العداد على قيمة استهلاك معينة خلال الشهر و يقوم العداد بإنذاره حال قرب نفاذ الرصيد

كيف يساعدك عدادك الذكى على معرفة فاتورة الكهرباء الخاصة بك



١ يقيس ويسجل العداد الذكى الكهرباء المستخدمة كل فترة زمنية محددة

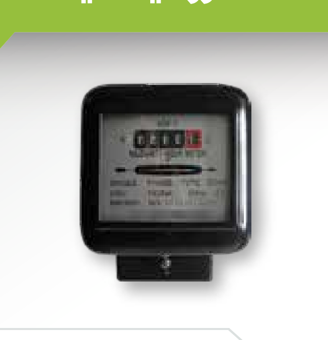
٢ تنقل البيانات إلى شركة الكهرباء التابع لها

٣ من البيانات المسجلة تصدر الفاتورة الشهرية للكهرباء وتكون البيانات متاحة للمشترك

٤ يمكن للمشترك مراقبة الكهرباء المستخدمة فى مسكنه ، والتى تساعده على ادارة وتقليل استهلاكه



عدادات تقليدية
(الكتروميكانيكية)

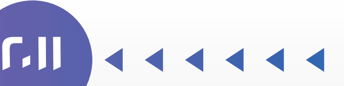


عدادات الكترونية

العدادات
مسبقة الدفع



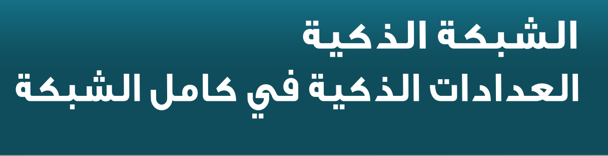
البداية ◄ ٢٠٠٥ ◄ ٢٠١١





بداية تركيب
العدادات الذكية





الشبكة الذكية
العدادات الذكية في كامل الشبكة

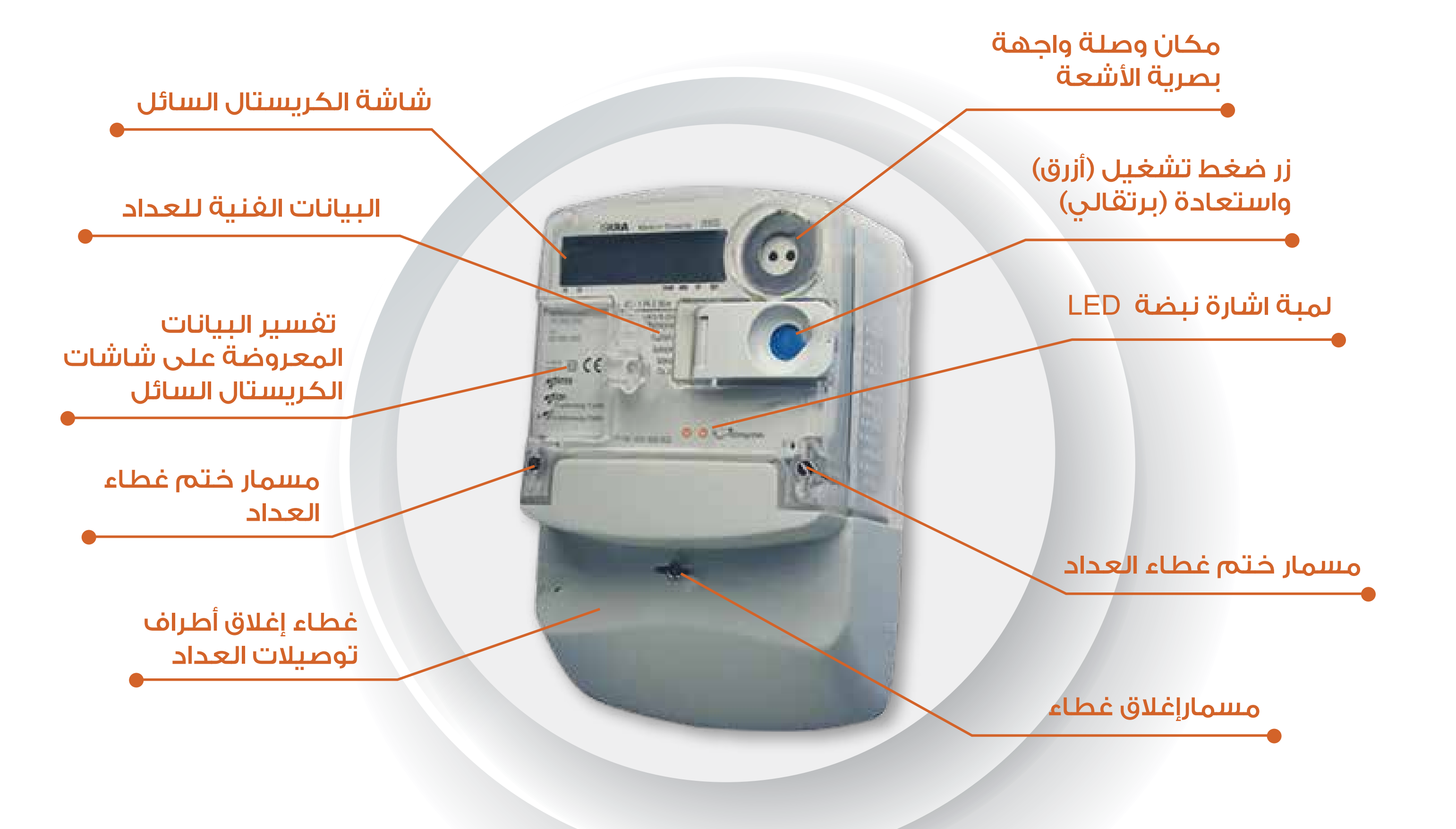


◄ ٢٠١٧ ◄ ٢٠٢٧

العـدادات مسبقـة الدفع
والذكية في كامل الشبكة

التطور في استخدام
عدادات الطاقة في
شبكة توزيع الكهرباء
نحو الشبكة الذكية

المكونات الأساسية لعداد ذكى



المكونات الأساسية لعداد ذكى

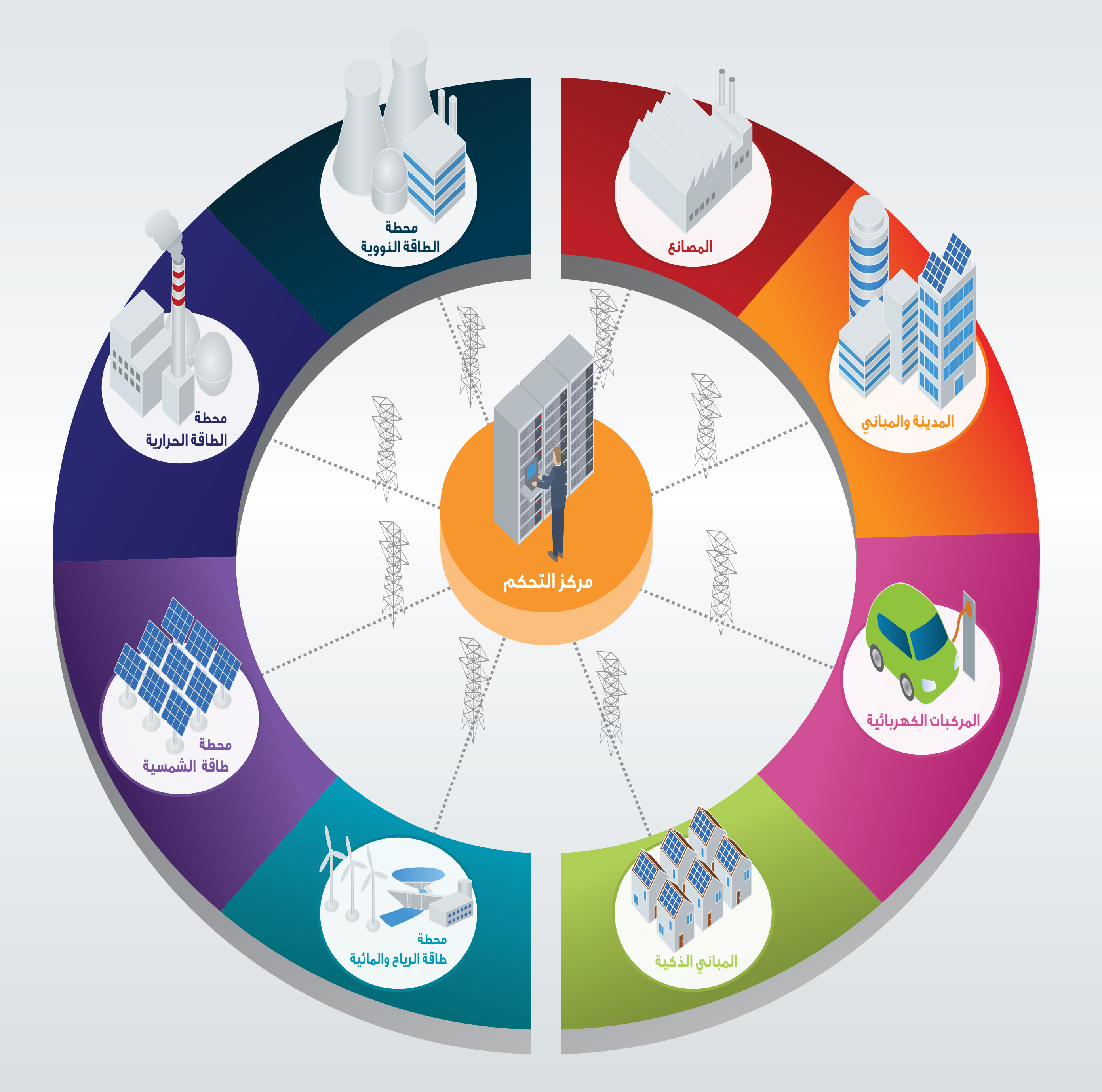
غطاء العداد
شاشة الكريستال السائل
لمبة اشارة نبضة LED
قاعدة العداد
غطاء إغلاق أطراف توصيلات العداد
مكان وصلة واجهة بصرية الأشعة
زر ضغط تشغيل (أزرق) واستعادة (برتقالي)
غطاء الزر
مسمارتثبيت غطاء العداد
مسمارتثبيت غطاء الأطراف

شاشة الكريستال السائل

المتغيرات التي تظهر على الشاشة الرقمية
شاشة الكريستال السائل (٨ حروف)

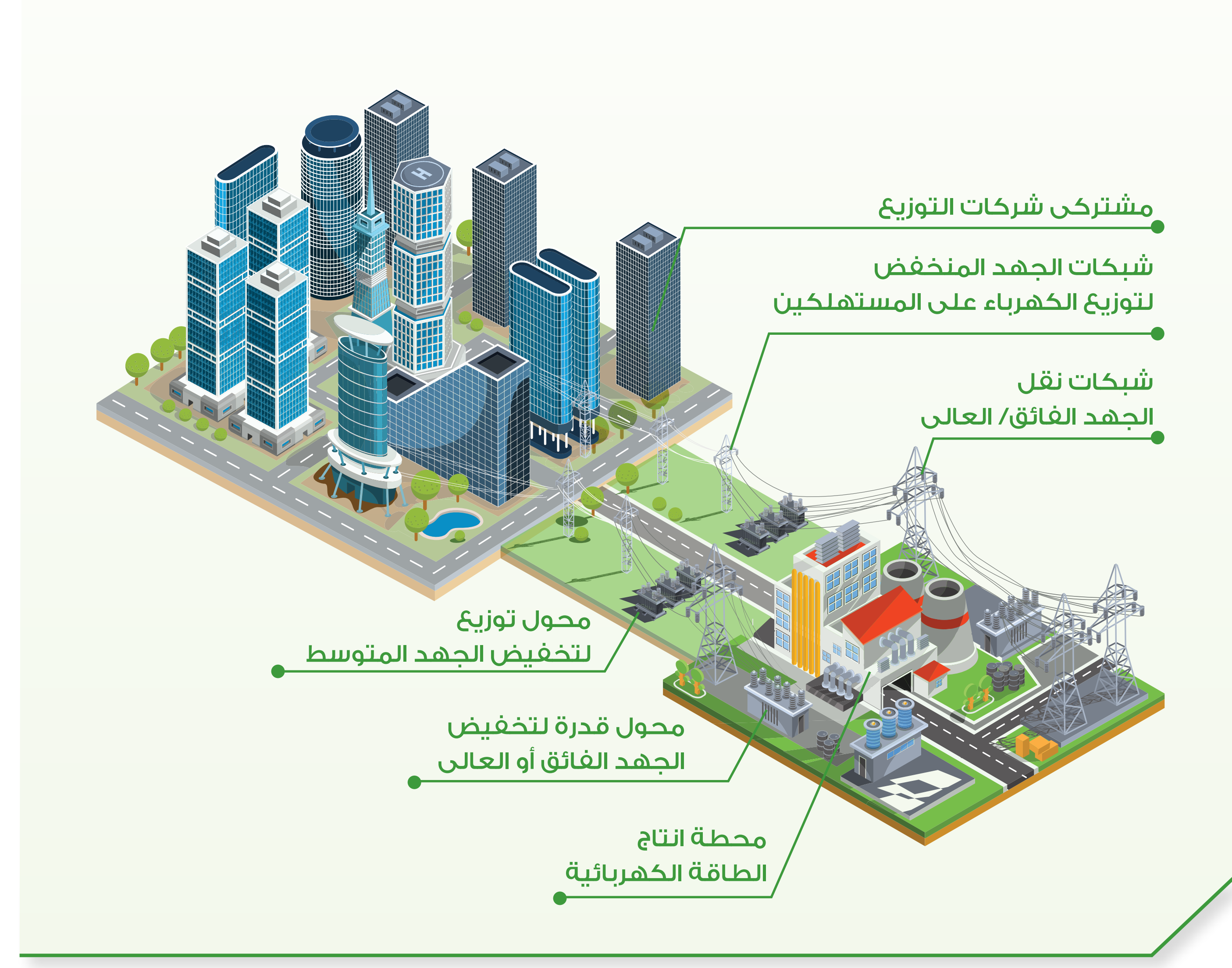
مسلسل	نوع العداد / المتغيرات	عداد أحادي الوجه (توصيل مباشر)	عداد ثلاثي الوجه (توصيل مباشر)	عداد ثلاثي الوجه (من خلال محولات)
١	الإستهلاك (ك.و.س) لدورة الفاتورة الحالية	√	√	√
٢	ك.ف.ا.ر لدورة الفاتورة الحالية	-	√	√
٣	ك.و.س الكلي التراكمي من وقت تركيب العداد	√	√	√
٤	ك.ف.ا.ر الكلي التراكمي من وقت تركيب العداد	-	√	√
٥	تعريفة الكهرباء	√	√	√
٦	إستهلاك آخر شهر	√	√	√
٧	الرصيد الدائن بالجنيه المصري (عمل العداد: كعداد مسبق الدفع)	√	√	√
٨	التاريخ والوقت	√	√	√
٩	قيمة الجهد اللحظي لكل وجه	√ (وجه واحد)	√	√
١٠	قيمة التيار اللحظي لكل وجه	√ (وجه واحد)	√	√
١١	قيمة معامل القدرة لكل وجه	--	√	√
١٢	أقصى حمل (طلب) ك.و	√	√	√
١٣	حد التحميل	√	√	√
١٤	نسبة محولات التيار	-	-	√

الشبكة الذكية



شبكات الكهرباء التقليدية و الحاجة للتكنولوجيا الذكية

تعمل الشبكة الكهربائية على نقل الطاقة من أماكن انتاجها إلى مناطق الاستهلاك من خلال خطوط الجهد الفائق و العالي و من ثم يتم توزيعها إلى مناطق الأحمال البعيدة و المختلفة و يوضح الشكل التالي الشبكة الكهربائية العامة من محطة الانتاج إلى المشتركين (مستهلكى الكهرباء).



توجد مشكلات عديدة تواجه شبكات الكهرباء التقليدية و تدفع للبحث عن حلول واقعية و أكثر استجابة و مرونة خاصة مع الطلب المتزايد على الكهرباء وخاصة في فترات ذروة الحمل و منها :

١ - جهاز إليكتروني رقمي لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية طبقا لأحدث المعايير والمواصفات العالمية والبروتوكولات المفتوحة

٢ - أن استخدام الوقود الأحفوري مصدرا أساسيا لانبعاثات غازات الاحتباس الحرارى و الذي له أثر سلبي على المناخ و صحة الإنسان .

٣ - غالبا ما تكون محطات انتاج الكهرباء في أماكن بعيدة جدا عن مراكز الأحمال والاستهلاك و هذا يتطلب الكثير من خطوط نقل الجهد الفائق والعالى بالاضافة للاحتياج إلى مراكز النقل و التوزيع والتى تمثل اقتصاديات مرتفعة .

٤ - تؤدى المسافات الطويلة لخطوط شبكات النقل إلى حدوث مفقودات محسوسة في الطاقة

٥ - عند حدوث عطل ما في أحد مكونات الشبكة (أبراج – محولات – خطوط) يؤدى إلى قطع التغذية الكهربائية عن الأحمال المربوطة معها بشكل مفاجئ .

تعتبر عمليات التوازن بين انتاج الطاقة و الطلب عليها من التحديات الكبيرة و خاصة في أثناء فترات ذروة الأحمال حيث يتم الاعتماد على المولدات الاحتياطية والتى عمليا تكون مكلفة و غير مجدية اقتصاديا فى بعض الأحيان و لذا ظهر الاتجاه للاعتماد على الطاقات المتجددة مع ربطها مع الشبكات الكهربائية لتكون المساعد الفعال و لرفع موثوقية الشبكة و خاصة في أوقات التحميل الزائد

الشبكة الذكية

تهدف إلى تحقيق الاستغلال الأمثل للكهرباء نقلا وتوزيعا واستهلاكاً باستخدام التكنولوجيا المتقدمة لزيادة موثوقية وكفاءة الشبكات الكهربائية ، من مرحلة الانتاج مرورا بمرحلة النقل ثم التوزيع حيث أنها تعبر عن الرؤية المستقبلية لبنية تحتية أفضل للشبكات الكهربائية .

تعمل الشبكة الذكية على :

١ زيادة كفاءة الأداء من حيث النوعية و آلية الربط، والتشغيل الآلي والتنسيق بين المنتجين والمستهلكين والشبكات

٢ استخدام البيانات المتوفرة من عمليات الاستشعار عن بعد (القراءة الآلية عن بعد)

٣ الحوسبة (الربط بشبكات الحاسب)، وأجهزة الاتصالات والبرمجيات المتقدمة.

٤ اجراءات السلامة في الشبكات الكهربائية

٥ تشجيع ميزة انتاج الطاقة اللامركزية بحيث يكون كل مشترك هو مستهلك ومزود (مورد) للطاقة الكهربائية

٦ تحقيق المرونة في استهلاك الطاقة من جانب المستهلك وذلك للسماح له باختيار مُورد الطاقة الخاص به (تمكين عملية الانتاج والتوزيع، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، وبعض تطبيقات الطاقات المتجددة).



المدن

المنشآت الصناعية



الوحدات السكنية

المكونات الأساسية للشبكة الذكية



مكونات الشبكة الذكية

مكونات الشبكة الذكية	التعريف
التحكمات الآليه	تعمل على اكتشاف أية اضطراب أو مشاكل مفاجئة قد تتعرض لها الشبكة الكهربائية و تحديد مكانه بانتقائية ودقة عالية و خلال فترات قصيرة جدا ليتم معالجتها دون أن يؤثر ذلك على أداء الشبكة.
أنظمة الاتصالات المتقدمة	يتم استخدام أنظمة اتصالات متكاملة بغرض جمع المعلومات و البيانات و تحليلها وذلك لضمان التحكم الكامل بأجزاء الشبكة و مراقبتها لتحقيق العمل الآمن و الاستقرار الكامل دون حدوث مشاكل أو اضطرابات
أجهزة القياس الدقيقة	تعمل هذه الأجهزة على قياس المتغيرات المختلفة على كل مكونات الشبكة وامدادها لمركز التحكم و ذلك بهدف التوازن و التوافق بين الطلب و الإمداد تفاديا لأي فصل غير متوقع.
تخزين الطاقة من المصادر المتجددة	لان الإنتاج من الطاقة المتجددة متغير و غير ثابت فلا بد من الاحتياج إلى عملية تخزين الطاقة المنتجة لحين استخدامها بشكل موثوق بحيث يخفف من العبء المتزايد على الشبكة العامة خاصة في أوقات ذروة الحمل.
العدادات الذكية	تعتمد هذه العدادات على قياس الاستهلاك والمتغيرات الكهربائية وتزود مراكز التحكم بهذه القياسات و المتغيرات ، كما أن لديها القدرة على فصل و وصل الأجهزة الكهربائية بشكل يساهم في الحد من الاستهلاك الزائد ، كما تمكنهم من السيطرة و التحكم بالأجهزة بوسائل اتصالات مختلفة و كل ذلك يساعد أيضا في الحماية من العبث بالاستهلاك غير القانوني

الشبكة الذكية
الاستخدامات الأساسية

- تحسين إمدادات الطاقة بصورة أكثر كفاءة.
- ادارة ورفع كفاءه توزيع الأحمال ورصد قيمتها في الوقت الحقيقي.
- اكتشاف وعزل وصيانة الاخطاء بالشبكة بكفاءه عالية
- تحديد الأخطاء في الشبكة وعزلها لاستعادة الكهرباء بشكل أسرع.
- مراقبة ورصد المحطات الفرعية (المحولات) و المغذيات في الوقت الحقيقي لتفادي ايه مشاكل طارئه.
- باستخدام الحلول المتكاملة لأجهزة القياس الذكية يمكن التنبؤ الأفضل والمثالي عن حالة النظام مما يساعد على منع انقطاع الخدمة عبر منطقة واسعة من الشبكة
- الاستفادة من وسائل الاتصالات الذكيه للحد من تكلفة الحصول على المعلومات الأساسية بما في ذلك حالة ارتفاع الجهد في الكابلات تحت الأرض.
- الكشف عن الاستخدامات غير القانونية وحالات التعدي على الشبكة.
- الكشف عن التسرب الأرضي في الشبكات (الكابلات الهوائية او الأرضية).
- اداره وتوجيه الاستهلاك بالتحكم عن بعد بامدادات الطاقه وخاصة في ساعات ذروه الحمل (فصل الخدمة عن وجه او أكثر لدى المشترك من خلال التحكم بالعدادات الذكية)
- ادارة عوائد استهلاك المشتركين عن طريق قطع ووصل التيار الكهربي عن بعد في حال عدم قيام المشترك بدفع مستحقات شركات الكهرباء في الوقت المحدد.
- جمع البيانات ورصدها وتوثيقها لتستخدم مستقبلا في التخطيط المسبق بالتنسيق مع وزارات أخرى تتبع الحكومة الذكية.

الشبكة الذكية
تحسين خدمة العملاء

- تحويل الشبكة الي شبكة فعالة ويتم التواصل عن بعد بالعملاء عن طريق وحدات العرض الذكية.
- التنبيه بقطع الخدمة بسبب أعمال الصيانة وما إلى ذلك.
- تحويل المستهلك الي منتج ومستثمر في انتاج الكهرباء.
- الاستجابة الفورية لاستفساراتهم او طلباتهم نتيجة لتوافر البيانات لدى مراكز خدمة العملاء في الوقت الحقيقي عن طريق الشبكة الذكية.
- التنبؤ بأية أعطال وتفاديها قبل وقوعها ومثال ذلك اكتشاف الأعطال في المحطات الفرعية.
- رفع كفاءه الشبكة واصلاح العيوب فيها كالاصلاح عند العملاء أو في الشبكة نفسها.
- ترشيد الاستهلاك وتقنينه تبعا للاحتياجات الفعلية للمستهلكين ودخول منظومة شحن السيارات الكهربائية.

النطاق الجغرافي لشركات توزيع الكهرباء

شركة التوزيع	النطاق الجغرافى	المركز الرئيسى	شركة التوزيع	النطاق الجغرافى	المركز الرئيسى	شركة التوزيع	النطاق الجغرافى	المركز الرئيسى
شمال القاهرة	احياء شمال وشرق القاهرة ومدينة السلام والقاهرة الجديدة بمحافظة القاهرة ومدينة العبور والخانكة وشبرا الخيمة والقناطر الخيرية بمحافظة القليوبية	محافظة القاهرة	القناة	محافظات الاسماعيلية وبورسعيد والسويس والشرقية وشمال سيناء وجنوب سيناء والبحر الاحمر والمدن الجديدة بالنطاق الجغرافى للشركة	محافظة الاسماعيلية	البحيرة	محافظة البحيرة ومطروح ومابعد الكيلو ٦٦ طريق الاسكندرية / مطروح ومدينة السادات والقرى التابعة لها ومركز الخطاطبة بمحافظة المنوفية	محافظة البحيرة
جنوب القاهرة	احياء غرب ووسط وجنوب القاهرة وكامل احياء محافظة الجيزة	محافظة القاهرة	شمال الدلتا	محافظات الدقهلية ودمياط وكفر الشيخ	محافظة الدقهلية	مصر الوسطى	محافظات بنى سويف والفيوم والمنيا واسيوط والوادى الجديد	محافظة المنيا
الاسكندرية	محافظة الاسكندرية من ابوقير حتى الكيلو ٦٦ طريق الاسكندرية / مطروح غربا	محافظة الاسكندرية	جنوب الدلتا	محافظات القليوبية (ماعدا امتداد القاهرة الكبرى) والمنوفية (ماعدا مدينة السادات والقرى التابعة لها ومركز الخطاطبة) والغربية	محافظة الغربية	مصر العليا	محافظات سوهاج وقنا والاقصر وأسوان	محافظة أسوان



1. https://hisour.com/ar/smart-grid-application-39414/amp/
2. https://www.slideshare.net/SmarakSuman/smart-grid-technology-53726225
3. https://www.seminarstopics.com/seminar/8909/smart-grid-seminar-ppt
4. https://www.sanog.org/resources/sanog28/SANOG28-Conference_Smart-Grid-with-Internet-of-Things.pdf
5. https://ae.linkedin.com/pulse/-montaser-ahmed
6. http://edisontechcenter.org/Meters.html
7. https://www.edgefx.in/introduction-on-energy-meter-different-types-of-energy-meters/
8. Single- and Three-Phase Electronic Meters with Built-in DLC Communication Channel
9. Single- and Three-phase Electronic Meters with Built-in GSM/GPRS Modem or RS485 Communication Interface

ملاحظات

ملاحظات





دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية







مشروع تحسين كفاءة الطاقة

لجنة الترشيد
مجموعة التوعية